Lane Medical Library

Über isolierte Ulnaverrenkung im unteren Radioulnargelenk.

(An der Hand von 2 Beobachtungen aus der chirurgischen Universitätsklinik München.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfaßt und einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Wolfgang Lang

aus Freising.

Freising 1927.

Buchdruckerei Franz Hämmerlein, Freising.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent:
Herr Prof. Dr. Georg Schmidt.

Verrenkungen des unteren Endes der Ulna zählen zu den seltensten Verletzungen der Extremitäten, ja überhaupt in der gesamten Chirurgie.

Erst vor 150 Jahren wurde zum ersten Male ein derartiges Krankheitsbild von dem damaligen führenden französischen Chirurgen Desault im Journal de Chirurgie 1. Vol. No. 1 page 78, in einem Auszug aus einer seiner nicht publizierten Reden, gehalten in der öffentlichen Sitzung für Chirurgie im Jahre 1777, beschrieben. Dieser erste zuverläßige Bericht stammt von dem Sektionsbefund eines 60jährigen Mannes. Trotz des Fehlens einer Krankengeschichte besteht doch kein Zweifel, daß es sich damals um eine (vordere) Ulnaluxation im unteren Radioulnargebiet gehandelt hat.

Bereits Hippokrates und später Dalechamps, Petit und Paré sollen derartige Verrenkungen erwähnt haben, wie Bardenheuer in seinem »Handbuch der Verletzungen der oberen Extremität« zu berichten weiß.

An die zweite Stelle der Autoren von zuverlässigen Berichten von Verrenkungen des unteren Endes der Ulna ist Dupuytrén (Leçons orales de Clinique chir. 1834 Vol. 4 p. 503) zu setzen. Er schildert mit ausführlicher Anamnese und Befund zwei Verletzungen von isolierter Ulnaluxation (nach vorne) im unteren Radioulnargelenk. Im Jahre 1834 trat dann Paletta mit der Veröffentlichung eines Sektionsbefundes dieser Verletzung an die Öffentlichkeit (Arch. gén. de méd. 1834 Vol. 34 p. 405). Neben zwei weiteren Berichten dieser Dislokation folgen in der Reihe der ersten Veröffentlichungen dieser Verletzung die grundlegenden und ausgezeichneten Publikationen von Malgaigne, der 1855 in seinem Werk »Traité de fractures et luxations« Vol. 2, in Luxations 1856, im Journal de méd. et chir. Vol. 5 einschl. der früher niedergelegten Veröffentlichungen 11 Ulnarverrenkungen im unteren Ende der Ulna mitteilen konnte. Von den deutschen Autoren ist es der Chirurg Tillmanns, Leipzig, der als erster in unserer Muttersprache 1874 sich mit diesem Krankheitsbild ausführlicher befaßte und mit den von Malgaigne

angeführten Beobachtungen über 35 isolierte Luxationen des Ellenendes (16 volare und 19 dorsale) zu berichten weiß und sie kritisch betrachtet (Statistische Beiträge zur Lehre von den Luxationen: Archiv f. Heilkunde Bd. 15, 1874). Baum veröffentlichte 1902 in seiner Arbeit »Zum Mechanismus der Luxationen im unteren Radioulnargelenk« (Zeitschr. f. Chir. Bd. 67, 1902) auf Veranlassung von Helferich neun Schilderungen amerikanischer und englischer und vier Beschreibungen dieser Verletzungsart deutscher Autoren. Außer einer kürzeren Arbeit von Thon 1906, der eine isolierte volare Luxation (Deutsche Zeitschr f. Chir. Bd. 84, 1906) beschreibt, und Hädke (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 91, 1908) ist bis 1921 keine größere zusammenfassende Ausführung in deutscher Sprache über diese Dislokation erschienen. Von den ausländischen Arbeiten sind mit je einer diesbezüglichen Schilderung zu erwähnen:

Vallas (Lyon méd. Vol. 103), ferner Geversleuven (Zentralbl. f. Chir. 1906), Cotton und Brickley (Annals of surg. 1912 Vol. 55), Yoder (The Journal of the Americ. med. Ass. 1913 Vol. 31). 1921 trat Stern mit einer größeren, die einschlägigen Verrenkungen seit Baum's Publikationen zusammenfassenden Abhandlung »Zum Entstehungsmechanismus der isolierten Luxationen im unteren Radioulnargelenk« vor das medizinische Forum. Er hat, die vorher erwähnten einzelnen Dislokationen einschließend, über 15 derartige Mitteilungen (neun volare und sechs dorsale) zu berichten. Im selben Jahre erschien in der Deutschen Zeitschrift f. Chir. Bd. 163 eine ins Einzelne ausgearbeitete Veröffentlichung von Neuberger: »Die volare Luxation des distalen Ulnaendes«, der noch eine weitere Beobachtung von isolierter volarer Luxation hinzufügt.

Bis 1921 waren im ganzen 33 volare und 18 dorsale Luxationen der Elle im unteren Radioulnargelenk bekannt. Die Zahl von 51 hat sich unterdessen bis heute (soweit veröffentlicht) — einschl. noch zu berichtenden — auf 59 erhöht; davon sind 3 Fälle dorsal und 5 Fälle volar luxiert. von Hütten führt in seinen Ausführungen »Experimentelle Luxation im unteren Radioulnargelenk« (Brun's Beiträge zur klinischen Chirurgie Bd. 123, 1921) eine volare Verrenkung der Elle an. Ihm folgt Mandl in seiner Publikation: »Ein Fall von isolierter Luxation der Ulna im unteren Radioulnargelenk« (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 171, 1922) ebenfalls mit der Veröffentlichung einer volaren Verrenkung. Ciaccia Salvatore berichtet im Arch. ital. di Chir. Bd. 8, 1924 über eine solche volare

Verrenkung. P. Guibal (im Arch. franco — belg. de chir. No. 12, 1924) schildert ebenfalls eine Beobachtung von volarer Luxation. Sonntag (im Arch. f. Orthop.- und Unfall-Chirurgie Bd. 19, 1921 und Bd. 22, 1923/24) hat zwei dorsale Luxationen aufzuweisen. Endlich die beiden eigenen Beobachtungen aus dem Ambulatorium der Chirurgischen Klinik München (Geh. Hofrat Prof. Dr. Sauerbruch), die eine dorsale und volare Ellenverrenkung im unteren Radioulnargelenk darstellen.

Wie selten diese Dislokationen des unteren Ulnaendes — trotz der bekannten 59 Fälle — sind, geht allein schon aus der Tatsache hervor, daß moderne chir. Lehr- und Handbücher, wie Wullstein, Willms, Hochenegg — Payr u. a. diese in ihren Ausführungen nicht einmal streifen. Bardenheuer, Bardeleben, Malgaigne, Albert, König, Helferich, Friedrich und andere namhafte Chirurgen betonen die große Seltenheit dieser Verletzung. Wenn dennoch bis heute 57, mit den noch zu berichtenden zwei Verletzungen 59 Fälle in der Weltliteratur bekannt sind, so dürfte neben dem interressanten Befund, dem Reize der Seltenheit auch die verhältnismäßig leicht zu stellende Diagnose einer solchen Dislokation das Ihrige zu der Zahl der publizierten dieser Verrenkung beigetragen haben.

Erwähnen möchte ich noch, daß in der Aufzählung der einschlägigen Publikationen der neuesten Zeit eine Veröffentlichung des Engländers Mitscheli, A. Philp (Brit. journ. of surgery, Vol. 9 No. 36, 1922) unberücksichtigt blieb, da diese recidivierende Luxation der Ulna mit einem ungeheilten Abrißbruch des Proc. styl. ulnae kompliziert ist.

Nach diesen kurz zusammengefaßten statistischen Angaben möchte ich mich auf den Entstehungsmechanismus dieser seltenen Verletzung einlassen mit Angabe der bisher aufgestellten diesbezüglichen Theorien und der experimentellen Ergebnisse des Zustandekommens der isolierten Luxation des unteren Ellenendes, um dann auf die beiden eigenen Beobachtungen einzugehen.

Helferich schreibt in seinen »Frakturen und Luxationen« über die Luxation im unteren Ulnargelenk: »Diese Luxation ist trotz des schwachen Bandapparates und trotz der häufig auf diese Region erfolgende Gewalteinwirkung sehr selten«. In seinen knappen Bemerkungen zu dieser Verletzung führt er weiterhin aus, daß das untere Gelenkende der Ulna dorsal (direkt oder durch übermäßige

Pronation) oder volar (direkt oder durch übermäßige Supination) luxiert werden könne.

Wenn diese beiden Verrenkungsmöglichkeiten gegeben sind, so muß wohl vorerst der dorsale bezw. volare Bandapparat — neben der Art der Gewalteinwirkung — die Hauptursache dieser Luxationen bilden.

Wohl ist mit Krönlein, Sträubel, Volkmann, Jacquemin, Couper, u. a. in einer Minderzahl von Beobachtungen dieser Art eine individuelle Prädisposition des Gelenks im allgemeinen, bezw. eine individuelle Minderwertigkeit des Bandapparates, Momente, die sich auch mit den heutigen modernen Untersuchungsmitteln nicht feststellen lassen, nicht von der Hand zu weisen.

Es soll nicht versäumt werden, in kurzem die normal-anatomische Bänderversorgung dieses Gelenkes zu streifen.

Die Hauptstütze des unteren Radioulnargelenks bildet die von Verstärkungszügen durchzogene Gelenkkapsel, die sich von den Rändern der Dreieckplatte (Fibrocartilago triangul. s. triquetr.) aus direkt in die des Handgelenkes fortsetzt. Der Kapselansatz findet sich fast überall dicht an den Knorpelrändern, bezw. am Rande der Dreieckplatte. Die Kapsel ist in ihrer ganzen Ausdehnung schlaff, aber sehr fest. Am dicksten ist sie auf der dorsalen Seite, an der Stelle ihres radialen Ansatzes. Die hier sich findenden derben queren und schrägen Faserzüge bilden mit den Sehnenscheiden des M. extensor digit. V und M. extens. carpi uln. die direkte Unterlage. Das »dorsale Handwurzelband« wie man diese Faserzüge auch bezeichnet — auf der Rückseite des Ellenköpfchens verschiebt sich mit den Sehnenscheiden bei Rotationsbewegungen des Radius hin und her. Auf der volaren Seite ist die Gelenkkapsel dünner beschaffen, wo ihre Bedeckung der M. pronator quadratus bildet, mit dem die Kapsel eine innige Verwachsung eingeht. Von der Gelenkebene zwischen beiden Vorderarmknochen etwa 0,5 cm nach oben erstreckt sich die Gelenkkapsel mit einer blindsackartigen Ausbuchtung, dem Recesuss sacciformis, die die Gelenkhöhle derart vergrößern kann, daß die beiden Gelenkenden 1 cm weit auseinandergezogen werden können. (Nach Fick.) Vom eigentlichen Handgelenk, der Articulatio radio-carp. ist die Articulatio radio-ulnaris durch eine faserknorpelige Platte, der cartilago triangularis s. Discus articularis, geschieden. Sie bildet eine Art Meniscus zwischen Ulna und Os triquetrum, ausgehend von der

distalen Circumferenz der Incisura ulnaris radii zum Proc. styl. ulnae ziehend. Die Fixation der Ulna an den Radius geschieht durch die Articulatio radio-ulnaris inferior, sowie besonders auch durch die Cartilago triangularis. Als besonderer Verstärkungszug der inneren Ulnacarpalkapsel ist das Lig. ulnocarpeum volare zu nennen, dessen Bündel fächerartig vom Proc. styl. ulnae zum Os triquetrum, ferner bogenförmig zur Speiche, andere zum Os lunatum und capitatum ziehen. Als wesentlichstes Seitenband der Ulna, das vom Proc. styl. zum Os triquetrum, teilweise auch zum Os pisiforme zieht, ist das Lig. collaterale carpi ulnare zu nennen, auf das die Sehnenscheide des M. extensor carpi ulnar. aufgelagert ist; es bildet die Fortsetzung des Griffelfortsatzes der Elle distalwärts. Dieses Band ist bedeutend schwächer als die Seitenbänder der radialen Seite und besteht in der Hauptsache aus einer schlafferen und dickeren Bandmasse als die entsprechenden radialen Ligamente. Diese Befestigung der Elle an der Handwurzel ist — wie erwähnt — verhältnismäßig schlaff, sodaß das untere Ende der Ulna sich leicht vom Radius und in geringerm Ausmaß auch vom Carpus entfernen kann, wenn der Radius frakturiert oder das Kapselband zerrissen ist.

Die Bewegungen der Pro- und Supination kommen dadurch zustande, daß der zylindrische Teil der Ulna um den Semilunareinschnitt des Radiuskopfes bewegt wird — meint König in seinen anatomischen Vorbemerkungen zum Handgelenk. Die neuere Ansicht — und es soll hier die Auffassung des Anatomen Fick in seinem Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke (1911) angeführt werden, — ist die, daß sich bei Pro- und Supination das untere Speichenende um das untere Ulnaende herumbewegt. Fixiert ist also bei diesen Bewegungen die Ulna, während sich die kleine Pfanne des Radius um die seitliche Gelenkfläche der Elle dreht. Als Rotationsachse nimmt Henke eine Gerade an, die durch zwei Punkte im oberen Ende des Radius und im unteren Ende der Ulna gelegt, gedacht wird. Bei den komplizierten Bewegungen des täglichen Lebens, wo sich auch die Ulna an den Drehbewegungen beteiligt, verläuft die Rotationsachse, je nach den Bedingungen wechselnd, meist durch die Mitte zwischen Radius und Ulna.

Die Bewegungen der in Mittelstellung sich befindenden Hand — als Mittelstellung ist mit H. Meyer die gerade Streckstellung mit geringer Neigung zur volaren Beugung angenommen — werden in beiden Handgelenken ausgeführt und umfassen in volarer Flexion

etwa 45°, in dorsaler Flexion ungefähr 60°. Die Ab- und Adduktion oder mit König: die ulnare und radiale Flexion der Hand die zusammen ca. 40° beträgt, vollzieht sich in beiden Handgelenken. Bei maximaler, dorsaler oder volarer Flexion spannen sich die entsprechenden Ligamente an.

Diese anatomischen Bemerkungen mögen zur Orientierung genügen.

»Die durch gewaltsame und bleibende Verschiebung der Gelenkenden bewirkten Verletzungen sind diejenigen der Dehnung, Zerrung, Zerreißung und Quetschung derjenigen Gewebe, welche sich der Bewegung der fraglichen Knochen hindernd in den Weg stellen, d. i. zunächst der Gelenkkapsel und Gelenkbänder, dann des periarticulären Bindegewebes, sowie der Muskeln und Sehnen in der Gelenkgegend. Diese Erscheinungen fehlen bei keiner frischen traumatischen Luxation; doch sind sie bald mehr, bald weniger deutlich ausgesprochen, je nachdem die Verschiebung der Gelenkenden eine vollständige oder unvollständige ist und je nachdem eine größere oder geringere äußere Gewalt eingewirkt hat«, so beginnt Krönlein, seine »Pathologische Anatomie der traumatischen Luxationen«. Die Frage nach der Intensität und Qualität der äußeren Gewalteinwirkung beim Zustandekommen einer Luxation bringt uns auf den Entstehungsmechanismus der Verrenkung überhaupt.

Wenn wir uns nach diesen allgemeinen pathologischen Vorbemerkungen dem Entstehungsmechanismus der isolierten Luxation der Ulna im unteren Radioulnargelenk zuwenden, so muß gleich zu Anfang erwähnt werden, daß in der Beurteilung des Entstehungsmechanismus dieses Krankheitsbildes die Ansichten der Autoren von jeher stark von einander abwichen und bis jetzt noch keine Einigung erzielt worden ist.

Der erste Autor, der sich mit dem Mechanismus dieser Verletzung eingehender befaßte, ist Malgaigne (Traité des fractures et des luxations II). Er spricht zuerst von der Verrenkung nach hinten (dorsale) und kommt bei Betrachtung der Entstehungsursache bekannter einschlägiger Fälle (Desault, Duges, Dalechamps, Rognetas, Ph. Boyer, Valletau und Hurteaux) zu dem Resultat, daß die Ursache meistens eine übertriebene Pronation sei. Bei der Verrenkung nach vorne (volarer Luxation) sieht er das auslösende Moment in der forcierten Supinationsbewegung. Goyrand (Gazette de Paris 1859) bekam öfter eine dorsale Subluxation des unteren

Ulnaendes bei Kindern zu sehen und kommt auch zu dem Schluß, daß diese Verletzung durch starke Pronation der Hand in Verbindung mit beträchtlichem Zug an der Hand bedingt sei. Der Malgaigne und Goyrand'schen Auffassung schließen sich in der Folgezeit auch Monteggia, Perin und Caspari ohne Widerspruch an. Bonnet (Krankheiten der Gelenke 1847) — wohl als einziger — steht im Gegensatz zu dieser Auffassung und erklärt, es obwalte ein scheinbarer Widerspruch mit der allgemein angenommenen Ansicht, daß die Luxationen des unteren Endes der Ulna nach hinten von einer gesteigerten Pronation abhängen. (Er beobachtete bei Leichenversuchen meist einen Abriß des Proc. styl. radii mit Zerreißung der Sehnen der Muskeln der Radialseite, sowie des großen Streckmuskels des Daumens, andererseits auch eine typische Radiusfraktur). Er meint, eine gewaltsame Supination bedinge die Luxation der Ulna nach der dorsalen Seite. Bonnet dringt jedoch mit dieser seiner Auffassung nicht durch. Bardeleben in seinem »Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre« übernimmt die Ansicht Malgaigne-Goyrands, was den Mechanismus der dorsalen Verrenknng anlangt, sagt aber von der volaren Luxation: »Ob letztere durch übermäßige Supination in Streckung der Hand überhaupt zustandekommen können, muß zweifelhaft erscheinen.« Er ist mehr geneigt, die Entstehung der volaren Verletzung durch direkte Gewalteinwirkung zu begründen.

Die deutschen Autoren des ausgehenden letzten Jahrhunderts, wie Bardenheuer, König, Mitteldorpf, Tillmanns, Helferich, auch der Engländer Hamilton, übernehmen fast ohne Ausnahme die damals allgemein geltende französische Auffassung. Erst Baum unterzog im Jahre 1902 die Ursachen dieser Dislokation wieder einer eingehenderen Prüfung. Durch ihn werden völlig neue Gesichtspunkte bei dem Erklärungsversuch des Mechanismus der isolierten Ulnaluxation in Betracht gezogen, die füher keine Erwähnung fanden, Gesichtspunkte, die für die ganze Auffassung als ausschlaggebend anzusprechen sind. Beim indirekten Entstehungsmodus zieht er in Erwägung, ob bei den Rotationsbewegungen die Hand fixiert und der Unterarm gedreht wird oder umgekehrt. Bei von ihm angestellten Leichenversuchen »brach bei extremer Supination entweder der Proc. styl. ulnae ab, wärend das Köpfchen an normaler Stelle verblieb, oder es riß die Membrana sacciformis an der Vorderseite vertical ein. Das Köpfchen trat dabei durch den Schlitz ein wenig volarwärts heraus, ohne jedoch in dieser Stellung fixiert zu bleiben«.

Es war also das Cardinalsymptom einer Luxation, »die dauernde Verschiebung« nicht gegeben. »Bei übermäßiger Pronation frakturierte der Radius«; eine Dislokation der Ulna hierdurch hervorzurufen gelang ihm nicht. Wie Hönigschmidt und Bonnet, so konnte auch Baum die übliche französische Auffassung des Entstehungsmodus nicht bestätigen. Er glaubt, daß eine dorsale Luxation durch das mechanisch gesetzte Hindernis des Radius bei Pronation, bei der sich der Radius um 180° gedreht hat und an den die Ulna in der Mitte des Unterarmes von unten anstößt, vereitelt wird. Er nimmt vielmehr an, daß die Hand mit dem Radius — infolge des straffen Radiocarpalbandapparates — als zusammenhängendes Ganzes aufgefasst, bei weiterer extremer Pronation eine vordere (volare) Ulnaluxation bedingt. Analog das Verhalten bei extremer Supination, wo das Ulnaköpfchen durch den Rand des Sinus semilunaris radii nach hinten herausgehebelt wird. Als Hauptursache läßt er allerdings die direkte Gewalteinwirkung gelten, von der die Ulna selbst betroffen oder der mit dem Carpus fest verbundene Radius, wodurch erst in zweiter Linie die einwirkende Kraft auf die Ulna übertragen wird, z. B. wenn letztere auf der Speiche aufliegt. Er glaubt, diesen Mechanismus bei den meisten, der von ihm theoretisch nachgeprüften, ihm zugängigen Fällen nachweisen zu können.

Thon bestreitet in seiner 1906 erschienenen Arbeit: »Zum Entstehungsmechanismus der Luxationen im unteren Radioulnargelenk« auf das entschiedenste die Ansicht Baum's und kommt auf die ursprünglichen Erklärungsversuche zurück, daß die dorsale Luxation durch forcierte Pronation, die volare durch übertriebene Supination gegeben sei. Er weist auf Henkes »Anatomie und Mechanik der Gelenke« hin, der sagt, daß bei forcierter Pronationsbewegung sich nicht in der Mitte beide Vorderarmknochen berühren, sondern es stößt vielmehr zuerst die volare Kante des Sinus semilunaris radii an den volaren Abschnitt der Ulnagelenkfläche und an ihre Fortsetzung, dem Proc. styl. ulnae, wobei durch leichte dorsale Abhebelung der Ulna deren Köpfchen stark gegen die nun straff angespannte Gelenkkapsel andrängt. Bei weiterer pronierender Bewegung berührt der volare Radiusrand die Ulna etwas unterhalb ihrer Tuberositas an der Volarseite, »wodurch dann das Ulnaköpfchen bei feststehendem Ellenbogengelenk noch mehr dorsal nnd zugleich etwas nach außen getrieben wird. Unterstützt wird diese Verschiebung noch durch Volarflexion der Hand«. Umgekehrt —

führt Thon weiter aus — stößt bei forcierter Supination des Vorderarmes der dorsale Rand der Speiche an den dorsalen Rand der Ulnagelenkfläche, wodurch bei volarwärts herausgedrängtem Ulnaköpfchen sich der volare Einschnitt der Membrana sacciformis stark anspannt. Bei weiterer Supination wird dann das Capitulum ulnae noch mehr volarwärts und zugleich etwas nach innen gedrängt. Eine Überstreckung der Hand begünstigt noch diese Volarbewegung der Ulna.

Baum und Hönigschmidt kamen bei ihren Leichenexperimenten — wenigstens bei der Supinationsbewegung — zu ähnlichen Resultaten; bei Nachlassen der Gewalteinwirkung verschwand auch die Dislokation der Ulna wieder; damit war nur eine Distorsion der Ulna gegeben, da die bleibende Verschiebung fehlte. Nun läßt sich aber doch sehr wohl denken«, meint Thon, »daß bei weiterer Gewalteinwirkung auf diese Weise (also maximale Pro- und Supination) die einmal eingeleitete Luxationsbewegung der Ulna zur vollständigen Luxation führen kann, da es sich hierbei doch nur um graduelle Unterschiede handelt«. Es gelang ihm auch durch Leichenversuche, auf diese Art und Weise eine volare Luxation zu erzeugen.

Stern faßt den Entstehungsmechanismus einer isolierten Ulnaluxation im unteren Radioulnargelenk viel komplizierter auf und unterscheidet

1. als Ursache für die isolierten Luxationen im unteren Radioulnargelenk kommt die direkte und indirekte Gewalt in Betracht;

   »Indirekte Entstehungsmechanismen«.
2. Durch forcierte Dorsalflexion der Hand im Handgelenk kann eine volare Ulnaluxation entstehen.
3. Durch forcierte Volarflexion der Hand im Handgelenk kann eine dorsale Ulnaluxation entstehen.
4. Durch forcierte Pronation der Einheit Unterarm und Hand kann eine dorsale Ulnaluxation entstehen.
5. Durch forcierte Supination der Einheit Unterarm und Hand kann eine volare Ulnaluxation entstehen.
6. Unterstützt wird der unter 4) genannte Mechanismus durch Volarflexion der Hand im Handgelenk, der unter 5) genannte Mechanismus durch Dorsalflexion der Hand im Handgelenk.
7. Durch Pronation der Hand bei fixiertem Unterarm und

durch Supination des Unterarmes bei fixierter Hand kann eine volare Ulnaluxation entstehen.

8. Durch Supination der Hand bei fixiertem Unterarm und durch Pronation des Unterarmes bei fixierter Hand kann eine dorsale Ulnaluxation entstehen.

Am Schlusse seiner Ausführungen sagt Stern: »Wir sehen, daß die alte Lehre Malgaignes, wonach die volare Ulnaluxation durch forcierte Supination, die dorsale Ulnaluxation durch forcierte Pronation zustandekommt, bedingt zu Recht besteht; daß ferner sowohl an der Anschauung von Baum, wie an der von Thon, manches Wahre ist«. Stern zerlegt die Pronations- und Supinationsbewegungen in Rotationen der Einheit Unterarm und Hand und in die Rotationen der Hand gegenüber dem Unterarm resp. des Unterarmes gegenüber der Hand. Er glaubt für seine acht Entstehungsmechanismen in der Literatur die entsprechenden Fälle zu finden, die er als Beweise — neben seinen eigenen — anführt. Die Entstehungsmodi Stern's sind wohl zu gekünstelt und kompliziert, als daß man sie theoretisch und praktisch anerkennen und anwenden könnte.

Neuberger weist in seinen klaren und übersichtlichen Ausführungen: »Die volare Luxation des distalen Ulnaendes« bei der Entstehung der volaren Luxation darauf hin, daß es nicht genüge, wenn bei forcierter Supinationsbewegung der volare Bandapparat zum einreißen kommt, um eine Luxation nach innen entstehen zu lassen. Er nimmt an, daß es am Rande der maximalen Supination zu einer abwehrenden reflexartigen pronatorischen Bewegung komme, welche die Anstrengung macht, den Unterarm aus der Fessel der Supination zu befreien. Und diese Komponente ist es, meiner Meinung nach, welche die Ulna in die pathologische Stellung der volaren Luxation zu bringen vermag. Durch die Insuffizienz des volaren Bandapparates hat die Ulna ihre Bestimmung als punctum fixum für die Gelenkachse durch ihre jetzt erlangte Beweglichkeit eingebüßt und wird durch den Muskelzug der Pronatoren, besonders des M. pronator teres und pronator quadratus nach volarwärts und radialwärts gezogen, mit anderen Worten, die Elle luxiert nach volar. Andererseits hält er noch eine andere Entstehungsweise für möglich: wenn der durch die Einwirkung der Kraft auf seine Unterlage fest aufgepreßte in maximaler Supinationsstellung sich befindende Unterarm nach Einreißen des volaren Bandapparates auch nur eine

geringe Pronationsbewegung ausführt, so wird durch diese Gegenwirkung die Ulna in die Luxationsstellung gezerrt. Von der dorsalen Verrenkung nimmt Neuberger in ähnlicher Weise an, daß sie zuerst durch Pronation und Zerreissen des dorsalen Bandapparates und dann mit darauffolgender Einwirkung der Supinatoren im Sinne einer dorsal- und radialwärts gerichteten Bewegung zustandekommt.

Bezüglich der von Baum und Thon angestellten Leichenversuche sagt er: Es mag schon an der Leiche die beim Nachlassen der forcierten Supination unbedingt auftretende, wenn auch geringe Pronation genügen, um den Ulnakopf in die pathologische Stellung zu überführen. Die gleichzeitige Überstreckung des Handgelenks, die verschiedene Autoren für das Zustandekommen der volaren Luxation für erforderlich halten, spielt nur die Rolle, daß der volare Bandapparat noch stärker gerafft wird und umso früher einreißt.«

Auch für die habituelle Luxation, wie für die frisch entstandene Verrenkung läßt Neuberger zwei Varaussetzungen gelten, nämlich:

1. den pathologischen Zustand des Bandapparates und
2. die Wirkung der Pronatoren, welche die Luxation erst manifest machen.

Auf die verschiedentlich angestellten Versuche, bei Leichen eine isolierte Verrenkung der Ulna hervorzurufen, einzugehen, ist nicht allzu aussichtsreich, da bei Leichen ganz andere Verhältnisse — abgesehen von den grob mechanischen und anatomischen — gegeben sind. Man denke hier besonders an den veränderten Tomus der Leichenmuskulatur und der Bänder; ferner ist zu berücksichtigen, daß beim Lebenden die automatisch und ganz plötzlich einsetzenden Abwehrbewegungen, wie sie z. B. Neuberger bei der volaren Luxation in einer plötzlichen Pronationsbewegung sieht, in Betracht zu ziehen sind, während sie bei der Leiche völlig fehlen. Die ganze Muskulatur und die Gelenke der Leiche sind ihrer Innervation beraubt, und es ist wohl nicht ohne weiteres möglich mit Ergebnissen von Leichenversuchen in vita so komplizierte, ineinandergreifende Vorgänge erklären zu wollen.

Doch soll der Vollständigkeit halber nicht versäumt werden, auf die 1921 erschienene Arbeit von Hütten: »Experimentelle Luxationen im unteren Radioulnargelenk« in Kürze einzugehen. von Hütten ist der Meinung, daß die Luxatio uln. dorsalis durch forcierte Supination hervorgerufen wird. Er hält es nach seinen eigenen, sowie nach Bonnet's und Hönigschmidt's angestellten

Leichenversuchen für unwahrscheinlich, ob die Promationsbewegungen die Ursache der Luxatio uln. volaris ist. Er hält für letztere die direkte Gewalteinwirkung für das ätiologische Moment. Für 14 Fälle von Leichenversuchen erhält von Hütten achtmal eine Fraktur der Ulna, sechsmal eine isolierte Luxation der Ulna (nach dorsal); zweimal wurde der Unterarm in Supinations-, viermal in Pronationsstellung fixiert. Beim Kind gelang es ihm nie, eine Luxation hervorzubringen. Bei fünf von diesen sechs geglückten Luxationsfällen fand er bei der Sektion den Abriß des Proc. styl. ulnae. Er hält auch starke Dorsalflexion für das auslösende Moment einer Verrenkung.

Gerade die Leichenversuche dürften die größte Verwirrung in die Auffassung des Entstehungsmodus gebracht haben. Man geht wohl nicht fehl, wenn man es als falsch bezeichnet, die Entstehungsmechanismen am Toten mit denen am Lebenden zu vergleichen. Deshalb können und wollen wir die Leichenversuche, die ja in groben Umrissen bereits größtenteils hier mitgeteilt sind, weiterhin vollständig außer Betracht lassen.

Damit überhaupt eine Ulnaluxation im unteren Radioulnargelenk zustande kommen kann, ist es vor allem erforderlich, daß die Gelenkkapsel nebst den entsprechenden Ligamenten durch die Bewegung resp. einwirkende Kraft einreißt. Bei der volaren Luxation, bedingt auch bei der dorsalen — muß es zugleich auch zu einer Sprengung der sich volar maximal anspannenden Dreiecksplatte kommen, welche entweder an ihrem radialen Ursprung oder am radialen Ansatz (Proc. styl. ulnae) abreißt, oder aber bei besonders forcierter Gewalteinwirkung bricht sie den Proc. styl. ulnae ab. Hervorgerufen wird das Einreißen des dorsalen, resp. volaren Bandapparates durch seine extreme Anspannung bei der Supinations- oder Rotationsbewegung bei weiter einwirkender forcierter Kraft, im Sinne einer Rotationsbewegung.

Beim Entstehungsmechanismus dieser Verletzung spielt wohl die direkte Gewalteinwirkung die Hauptrolle; darin sind sich auch die Autoren einig. Diese Gewalteinwirkung dürfte jedoch allein nicht hinreichen zum Manifestwerden dieser Luxation. Man kann nicht umhin, anzunehmen, daß meist bereits primär eine Schwäche gewisser Bandpartien dieses Gelenks vorliegen muß. Es ist doch in den Organgebilden des Körpers so häufig, daß gewiße Bestandteile desselben eben mäßiger ausgebildet und funktionell weniger

tüchtig sind, als wieder andere. Aus dem eingehenden Literaturstudium wird man sich in den groben Grundzügen zu der alten Ansicht Malgaigne's u. a. bekennen müssen, daß also eine volare Luxation durch forcierte Supinationsbewegung, eine dorsale durch übertriebene Pronation entsteht. Diese Faktoren dürften jedoch allein zur Klärung dieses Entstehungsmodus der Verletzung nicht genügen, sondern ähnlich der Ansicht Neuberger's bin ich der Meinung, daß zur Vollendung der Verrenkung noch eine reflektorische Abwehrbewegung hinzukommt, die die begonnenen Bewegungen rückgängig zu machen bestrebt ist. Dadurch wird der durch die extreme Drehbewegung nach einer bestimmten Richtung bereits eingerissene Bandapparat, der aber das Ulnaköpfchen zurückzuhalten imstande wäre, noch weiter ausgiebiger verletzt und diese rückläufige Bewegung zerrt das Ulnaende in die pathologische bleibende Stellung.

Die Momente, welche diese rückläufige Reflexbewegung herbeiführen, sind verschieden. Es können einerseits bei der dorsalen Luxation — wie auch Neuberger meint, die Supinatoren die Rolle der Antagonisten übernehmen — wenn dieser Ausdruck hier für die Pronationsbewegung hemmenden Muskeln gebraucht werden darf — wie umgekehrt bei der volaren Verrenkung die Pronatorenmuskelgruppe. Andererseits können es auch Muskeln sein, die vom Oberarm zum Unterarm ziehen, wie z. B. Biceps brachii mit seiner Fortsetzung, dem Lacertus fibrosus, oder der M. Brachioradialis, anderseits der Triceps. Die Rotationsbewegungen vollziehen sich ja sowohl im unteren, wie auch im oberen Radioulnargelenk.

Wir haben auch bereits gesehen, daß bei den komplizierten Rotationsbewegungen des täglichen Lebens sich nicht nur der Radius um die Ulna als punctum fixum dreht, sondern es kommen hierbei auch umgekehrte Bewegungen der Vorderarmknochen vor. Es können auch noch andere Muskelpartien accessorisch einspringen, die den rückläufigen Bewegungsansatz ausführen, wie es eben bei spontanen Bewegungen, denen die Kontrolle des Zentralnervensystems fehlt, so häufig geschieht.

Im Anschluß an die Erklärungsversuche soll auf eine eigene Beobachtung einer dorsalen, isolierten Luxation der Elle im unteren Radiulnargelenk eingegangen werden, die mir aus dem Ambulatorium der Chirurgischen Klinik der Universität München (Vorstand: Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Sauerbruch) zur Bearbeitung übergeben wurde:

Der 26 Jahre alte Turbinenwärter und Mechaniker Franz F. bediente am 18. Februar 1926 früh 4 Uhr 30 ein schweres Schwungrad vom Radius 2,5 m, das einen links von ihm in Abstand von ca. 3 m aufgestellten Schleifstein durch einen etwa 4—5 cm breiten Lederriemen von der Achse aus trieb. (Achsendurchmesser 18 cm.) Die Achse des Rades, von der der Treibriemen etwas nach abwärts zum Schleifstein hinzog, befand sich in Brusthöhe des Mannes. Die Umdrehungen des Schwungrades betrugen pro Minute 150. Um sich das Gesichtsfeld der Triebsachse nicht zu verdecken, griff er mit der linken Hand mit einem plötzlichen Ruck etwa 50 cm von der Mitte des Triebrades entfernt auf den Treibriemen, um ihn nach beendeter Arbeit — wie üblich — vom Schleifstein herabzuwerfen. Der Riemen sprang gegen den Schleifstein hin aus, während die linke Hand in mäßiger Pronationsstellung vom Riemen erfaßt, gegen die Achse des schweren Rades gezogen, hier eine Umdrehung der Achse mitmachte. Dabei wurde der Körper etwas vom Standplatz passiv erhoben bei gleichzeitiger, leichter, nach rechts gerichteter Drehbewegung. Die Hand kam dabei in maximale Pronation bei mäßiger Volarflexion, während der Unter- und Oberarm durch das Körpergewicht fixiert waren. Als die eine Umdrehung der Achse, zwischen der und dem Treibriemen seine Hand steckte, abgelaufen war, riß der etwas defekte Treibriemen entzwei, und Patient stürzte nach rückwärts zu Boden. Sofort verspürte er einen leichten stechenden Schmerz im linken Handgelenk und beobachtete eine gut kirschgroße Vorwölbung auf dem Handrücken an der Stelle des Ellenköpfchens, wo sich auch bald eine leichte Schwellung des Handrückens einstellte. Er konnte die Hand nur in kleinen Exkursionen nach volar und dorsal beugen. Jegliche Drehbewegung der Hand war unmöglich und der Versuch, dieselbe auszuführen verursachte ihm heftige Schmerzen.

Patient kam nach 3 Stunden in die Klinik, wo ihm in der klinischen Vorlesung in mäßiger Dorsalbeugung der Hand in Mittelstellung ein Gipsverband angelegt wurde, nachdem in Narkose das Köpfchen durch Zug an der Hand und Druck mit den beiden Daumen des Operateurs in seine normale Stellung verbracht war. Die Schmerzen steigerten sich jedoch im Laufe von mehreren Tagen, sodaß Patient auf Abnahme des Gipsverbandes drängte. Nach 10 Tagen wurde im Ambulatorium der Verband entfernt, und das Köpfchen reluxierte bei dieser Gelegenheit wieder. Nach erfolgter

Umspritzungsanästhesie konnte die luxierte Ulna wieder reponiert werden, wonach abermals ein Gipsverband kunstgerecht angelegt wurde. Nach ca. zwei Wochen wurde dieser zweite Verband abgenommen, und es zeigte sich wieder eine Reluxation der Ulna. Wohl gelang öfter die Reposition, doch stellte sich immer wieder der pathologische Zustand ein. Nach zwei Monaten hatten sich die Schmerzen wesentlich vermindert, und Patient vermag Rotationsbewegungen von insgesamt 20° auszuführen. Bei stärkeren passiven Drehbewegungen äußert der Patient Schmerzen. Der Widerstand, der den Bewegungen der Pro- und Supination entgegengesetzt wird, ist auch kaum zu überwinden, die Beugungen sind noch mäßig eingeschränkt, doch steht zu erwarten, daß sie in kurzem in vollem Umfang ausgeführt werden können. Patient hat auf Anraten ärztlicher Seite eifrig aktive und passive Bewegungen nach allen Richtungen hin unternommen und führt selbst die leidliche Beweglichkeit seiner Hand auf diese Anstrengungen zurück. Zur Unterstützung der Beweglichkeitswiederherstellung wird bei unserem Patienten noch das Massage- und Heißluftverfahren angewandt.

Die Hand steht nach zwei Monaten — wie schon kurz nach der Verletzung — in normaler Streckstellung; die Finger sind nicht eingezogen und beweglich; auf der Dorsalseite des linken Handgelenks sieht man eine klein-wallnußgroße Vorwölbung, die sich ohne weiteres als das Ulnaknöpfchen feststellen läßt. Auf der volaren Seite des Handgelenks, an der Stelle des Ellenköpfchens findet man eine geringe, muldenförmige Eindellung, die jedoch kaum wahrnehmbar ist. Der Querdurchmesser des Handgelenks ist links 6,3 cm, rechts 6,5 cm, der Tiefendurchmesser links 5,4 cm, rechts 4,7 cm. Der Umfang des Handgelenks ist links 19,0 cm, rechts 17,8 cm.

Eine deutliche Atrophie der Armmuskalatur läßt sich nicht feststellen. Neurologisch kann kein pathologischer Befund erhoben werden.

Nachuntersuchung vom 16. Juni 1926, also 4 Monate nach der Verletzung:

Patient verrichtet seit 7. Juni 1926 wieder leichte Arbeit in seiner Eigenschaft als Turbinenwärter und Mechaniker.

Der äußere Befund an der Hand hat sich seit der letzten Untersuchung (vor zwei Monaten) fast nicht verändert.

Die Rotationsbewegungen des linken Vorderarms betragen ca. 70°.

Die ulnare Abduktion ist gegenüber der gesunden Hand nur wenig eingeschränkt (ca. 5—10°).

Die radiale Abduktion ist links um ca. 20° mehr eingeengt als rechts.

Die Beugungsmöglichkeit der linken Hand beträgt um ca. 10° weniger als rechts, während die Dorsalflexion um ca. 25° mehr Einschränkung erfährt als auf der gesunden Seite.

Der Querdurchmesser des Handgelenks beträgt: links 6,2; rechts 6,2
„ Tiefendurchmesser „ 5,8; „ 4,7
Umfang des Handgelenks (an der Stelle der Luxation) „ 18,0; „ 17,2.

Die Klagen des Patienten über beträchtliche Behinderung bei der Arbeit sind gering. Er will sich in Hinblick auf die verhältnismäßig gute Funktion seines Handgelenks keiner Operation unterziehen.

Nachuntersuchung vom 17. Juli 1926:

Die Funktion der Hand hat sich infolge Inanspruchnahme des Handgelenkes weiterhin etwas gebeßert.

Die Rotationsbewegung des linken Vorderarms und Hand betragen etwa 70°. Die Beugung im linken Handgelenk gegenüber der rechten Hand beträgt ca. 10° weniger. Die radiale Abduktion ist links um ca. 10—15° mehr eingeengt als bei der gesunden Hand.

Die Dorsalflexion kommt fast der der rechten Hand gleich.

Die ulnare Abduktion links kommt fast der der rechten Hand gleich.

Querdurchmesser des Handgelenks links: 6,2; rechts: 6,2 cm
Tiefendurchmesser „ „ 5,7 „ 4,7 cm
Umfang „ „ 18,0 „ 17,2 cm.

Nachuntersuchung vom 8. XI. 1926.

Patient ist mit dem jetzigen Zustand der Heilung seiner Verletzung leidlich zufrieden; bei Kälte wie bei schwerem Heben von Lasten verspürt er längs der Kante der linken Ulna wie auch zwischen Radius und Ulna leichte ziehende Schmerzen.

Die klein-wallnußgroße Verwölbung (des Capit. ulnae) besteht vor wie nach.

Bewewegungsmöglichkeiten:

In der volaren Beugung im Handgelenk steht die linke Hand der rechten nicht nach.

Bei extremer dorsaler Flexion besteht auf der linken Hand (gegenüber der rechten) eine Differenz von ca. 10°.

Die radiale Abduktion ist links um ca. 15° mehr behindert.

Bei der ulnaren Abduktion besteht ein Bewegungsausschlag von links und rechts kein Unterschied.

Die Außenrotation ist links um ca. 20—25° weniger möglich als rechts und bei extremer Bewegung leichte ziehende Schmerzen längs der äußeren Ulnarkante.

Bei der Innenrotation keine Beschränkung.

Die linke Oberarmmuskulatur ist links in geringem Grade atrophisch (der Umfangsunterschied der beiden Oberarme beträgt zu Ungunsten des linken etwa 1 cm).

Querdurchmesser des Handgelenks	links 6,3 cm,	rechts 6,3 cm
Tiefendurchmesser	„ 5,5 „	„ 4,7 „
Umfang des Handgelenks	„ 18,2 „	„ 17,6 „

Patient bezieht eine Unfallsrennte von 20%.

Schwere Arbeit, besonders Maschinenarbeit zu leisten, ist ihm unmöglich.

Gegen eine gegebenenfalls vorgeschlagene Operation würde sich Patient ablehnend verhalten, wie auch bisher, da die Heilung ohne Operation ein für ihn doch günstiges Resultat gezeitigt hat.

Röntgenbild vom 20. II. 1926: Bei dorsovolarer Aufnahme kann eine Atrophie der sämtlichen Unterarm- und Handknochen der linken oberen Extremität nicht bemerkt werden. Das Ulnaköpfchen ist ca. $^1/_2$ cm vom unteren Radiusende abgerückt und steht mit ihm hier in keiner knöchernen Verbindung mehr, wie auch mit den Handwurzelknochen. Der Proc. styl. ulnae ist weder frakturiert noch eingerissen, am Radius ist kein pathologischer Befund. Bei seitlicher Aufnahme, in Klein-Finger-Daumenstellung ist ein deutliches dorsales Hervorspringen des unteren Ulnaendes um $1^1/_2$ cm festzustellen.

Der Entstehungsmechanismus dieser isolierten dorsalen Ulnaverrenkung ist in den vorhergehenden Ausführungen bereits besprochen.

Aus eben demselben Ambulatorium der Chirurg. Universitätsklinik München ist noch von einem anderen Fall, einer volaren Luxation der Elle, zu berichten.

Das 19 Jahre alte Küchenmädchen im Gastwirtschaftsbetrieb Emma B., war am 27. Oktober 1926 mittags 1 h bei einem Aufzug, wie er im Hotelbetrieb zur Beförderung von Speisen u. dgl. aus den unteren Stockwerken in das Gästelokal gebräuchlich ist, tätig.

Sie ließ aus einem oberen Raum, der sich in einer Höhe von ca. 7 m befand, das mit viel Geschirr besetzte Führungsbrett in die Küche herabgleiten. Dabei verlor sie plötzlich das Führungsseil aus der rechten Hand, während ihre linke Hand in den Aufzugsschacht hineinragte. Eine quere, in Nabelhöhe angebrachte Leiste, die etwa 2 cm vom Niveau des Empfangstisches, auf den die auf und ab beförderten Geräte u. dgl. aus dem Aufzug gelagert werden, bildete den Stützpunkt, auf dem die Beugeseite des Unterarmes, in der Höhe von etwa 1 cm proximal des Ulnaköpfchens ruhte, während die Hand mit dem Handgelenk — wie erwähnt — in den Schacht hineinragte. Das durch Unvorsichtigkeit seiner Hemmung beraubte Aufzugsbrett auf dem sich Geschirr und steinerne Krüge befanden, sauste mit ziemlicher Wucht aus einer Höhe von mehreren Metern auf die aus Nachlässigkeit in den Schacht eingeschobene linke Hand. Eine herbeigeeilte zweite Person zog den Aufzug etwas hoch, sodaß das Mädchen bei heftigen Schmerzen, die sofort einsetzten, die Hand zurückziehen konnte. Das Handgelenk zu bewegen war ihr infolge der Schmerzen unmöglich.

Patientin suchte sofort das Ambulatorium der Chirurgischen Klinik auf, wo schon aus dem einen auffallendsten Symptom, einer etwa haselnußgroßen Mulde anstelle des Ulnaköpfchens auf der Kontur des Handrückens resp. Vorderarmrückens die Diagnose einer volaren Luxation der Ulna gestellt wurde. An der Stelle, wo die Kante des herabgleitenden Aufzugsbrettes den Rücken des Vorderarmes traf, etwa zwei fingerbreit hinter dem Handgelenk, war nach kurzer Zeit deutlich ein roter Streifen zu sehen, der besonders an den beiden folgenden Tagen deutlich wurde. Die Schwellung der Verletzungsstelle war nicht bedeutend, die Schmerzen umso heftiger.

Neurologisch war kein pathologischer Befund zu erheben.

In Narkose gelang die Reposition des Köpfchens durch Zug an der Hand bei gleichzeitigen volar ansetzendem Druck mit beiden Daumen des Operateurs ohne wesentliche Schwierigkeiten. Eine auf der Beugeseite des Unterarmes und der Hand angebrachte, gut gepolsterte, bis zum Ellenbogen einerseits und bis zum Handteller andrerseits reichende Schiene bei Mittelstellung des Vorderarmes verhinderte für die ersten 10 Tage jede Bewegung im Handgelenk.

Zur Unterstützung des Vorderarms gab man eine Mitella.

Eine Reluxation (innerhalb der ersten 8 Tage) trat nicht ein.

Am 7. Tage setzte eine kurz dauernde vorsichtige Massage des linken Unterarms und der Handgelenksgegend ein, die mit mäßigen Schmerzen verbunden war. Für die folgenden Tage wurde neben Massage noch Heißluft und Bewegungsübungen passiver und aktiver Art in Aussicht genommen.

Röntgenbefund unmittelbar nach dem Unfall:

Bei der dorsovolaren Aufnahme zeigt sich neben einer geringen Verschiebung des Proc. styl. ulnae nach radial ein etwas größer als normaler Zwischenraum zwischen der distalen Gelenkfläche der Ulna und den Handwurzelknochen. Weder der Proc. styl. ulnae, noch die Ulna in ihrem gesamten Verlauf, noch der Radius weisen eine Fraktur oder eine Infraktion auf.

Bei seitlicher Aufnahme ist deutlich eine Verschiebung des Ulnaköpfchens um ca. 0,5 cm nach oben festzustellen.

Befund am 3. XI. 1926 — also 1 Woche nach dem Unfall:

Die Handgelenksgegend des linken Armes zeigt mäßige Schwellung ohne blutige Verfärbung. Bei Bewegungen keine Schmerzempfindung mehr. Das Ulnaköpfchen befindet sich an normaler Stelle. Mäßig starker dorsaler Druck auf das Ellenköpfchen wird von der Patientin fast nicht mehr schmerhaft empfunden. Neurolog. o. B.

Bewegungsmöglichkeiten am 3. XI. 1926:

Die Dorsalflexion im linken Handgelenk bleibt etwa 15° hinter der des rechten Handgelenks zurück.

Die (radiale) Abduktion ist links noch eingeschränkt und bleibt ca. 20° hinter der der rechten Hand zurück. Die ulnare Abduktion ist links unbehindert. Die volare Flexion ist nicht eingeengt. Die Rotation ist nur in geringem Maße eingeschränkt und nur bei extremen Bewegungen noch schmerzhaft.

Handgelenks-Umfang (über dem Capit. ulnae)	links 17,2,	r. 16,5 cm
Tiefendurchmesser	„ 4,2,	r. 4,2 cm
Querdurchmesser	„ 6,1,	r. 5,6 cm.

Nachuntersuchung vom 20. XI. 1926:

Patientin ist seit 10 Tagen in ihrem Berufe als Küchenmädchen wieder tätig. Anfänglich klagte sie über leichte Ermüdung der Hand, sowie des Unterarmes. Die Behandlung, die sich auf Heißluft und ausgiebige Massage nebst passiven Bewegungen erstreckt, wird noch fortgesetzt. Bewegungen der Hand können in vollem Maße ausgeübt werden, nur besteht noch eine geringe Einschränkung der

Außenrotation, die im extremen Ausmaß noch etwas schmerzhaft ist. Neurolog. o. B.

Nennenswerte Unterschiede in den Maßen der beiden Handgelenke bestehen nicht mehr.

Patientin kann heute wohl als geheilt angesehen werden.

Der Entstehungsmechanismus ist aus der Entstehungsursache klar erkennbar.

Die direkt einwirkende Gewalt durch das Aufzugsbrett auf die Dorsalseite des Capit. ulnae bei einem volaren, prominenten Stützpunkt des Vorderarms, etwas proximal dem Ellenköpfchen, hat die volare Luxation der Ulna im Gefolge. Wäre die Gewalt mehr distal vom Ulnaköpfchen auf das Handgelenk eingewirkt, bei ebenfalls distal verlagertem Stützpunkt, so wäre wahrscheinlich eine volare Luxation der Handwurzelknochen einschließlich der Hand oder der Hand allein entstanden.

Der Entstehungsmechanismus dieser volaren Luxation würde die Ansicht Bardeleben's stützen, der meint, die volare Verrenkung sei auf direkte Gewalteinwirkung zurückzuführen.

Die Diagnose der isolierten dorsalen oder volaren Verrenkung des unteren Ulnaendes ist in der Regel einfach. Doch soll stets ein Röntgenbild die Diagnose sichern und vor allem feststellen, ob der Proc. styl. ulnae abgerissen oder einer der Handwurzelknochen frakturiert oder dislociert ist, ein Vorkommen, welches in dieser Verbindung wohl sehr selten sein dürfte. Besonders bei starkem Oedem des Handgelenks ist nie zu versäumen, den Radius auf eine mögliche Verschieblichkeit in seinem ganzen Verlauf zu prüfen. Häufig ist eine Luxation der unteren Elle mit einem Bruch der Speiche verbunden.

Was nun die Therapie dieser seltenen Verletzung anlangt, so ist eingangs schon zu erwähnen, daß bei den Repositionsversuchen eine Reihe von Verfahren Anwendung gefunden hat. In kurzem soll auf einige dieser Behandlungsverfahren, wie sie von den Autoren angewandt wurden, eingegangen werden.

Desault ließ bei einer Verrenkung nach hinten den unteren Teil des Oberarms von einem Assistenten fixieren, während ein anderer die Hand festhielt. Die eine Hand des Operateurs umfaßte die volare Seite des distalen Endes des Vorderarmes, die andere Hand die äußere, so daß beide Daumen vorne in den Zwischenraum von Radius und Ulna zu liegen kamen. Er entfernte

dann die beiden Knochen voneinander, um sie auf gleiche Höhe zurückzuführen bei gleichzeitiger kräftiger Supination.

Malgaigne befürchtet bei diesem Auseinanderdrängen der Vorderarmknochen durch die Spannung der Muskulatur ein unerwartetes Hindernis und will lieber folgendes Verfahren angewandt wissen: Er hält das Handgelenk und den Radius mit den vier Fingern beider Hände zurück und drückt mit den beiden Daumen auf die Ulna, um den Radius nach vorne und innen gleiten zu lassen, wobei der Arm auf eine feste Unterlage zu stützen ist.

Dugès verwendete nur einen einfachen Druck auf die Ulna und die Reposition war beendet.

Ph. Boyer brachte nur die Hand in Supinationsstellung und kam so ohne Druck zum Ziele.

Selbst die alten Luxationen bieten nach Malgaigne nicht mehr Hindernisse als die frischen. Dugès mußte einen Fixationsverband anlegen, um einen Rückfall zu verhindern.

Bei der Behandlung der volaren Verrenkung fordert Malgaigne, daß — wie bei der Luxation nach hinten — auf der einen Seite der Radius zurückgehalten werde, während auf der anderen die Ulna in ihr physiologisches Bett zurückgeleitet wird.

Boyer schlägt ein ähnliches Verfahren vor, wie es Desault bei der Luxation nach hinten angegeben hat.

Valleteau drängt ebenfalls die beiden Vorderarmknochen voneinander, führt aber den Vorderarm in Supinationsstellung wieder zurück.

Codelier beugt die Hand des Kranken maximal, setzt den Daumen auf den äusseren Radiusrand, um einen Stützpunkt zu haben und drückt mit den drei Fingern die Ulna in die normale Stellung wieder zurück. Jedoch kam er erst dann zum Ziele, als er die Hand des Patienten in Abduktion und Pronation brachte.

Dupuytrén zieht die Hand stark in Abduktion, wobei er den Radius außen zurückhält und drückt die Ulna mit beiden Daumen nach innen und hinten zurück. In dem Falle von Dupuytrén haben zuerst einige Wundärzte versucht, die Reposition in Extension vorzunehmen, wobei drei oder vier Assistenten am Handgelenk nach Kräften zogen. Er kam jedoch auf diese Weise zu keinem Resultat.

Gegen Reluxation wandte Boyer auf der Dorsal- und Volarseite dicke Longuetten an, die er mit einer Rollbinde befestigte.

Malgaigne glaubt zur Verhütung einer abermaligen Dislokation den Vorderarm in forcierte Pronation, welche den Kopf der Ulna auf natürliche Weise nach hinten stellen soll, fixieren und das Handgelenk auf mindestens 15 Tage unbeweglich erhalten zu müssen.

Bardeleben schlägt ein Repositionsverfahren bei einfacher Verrenkung vor, die Hand des Patienten kräftig von Gehilfen extendieren zu lassen, bei gleichzeitigem direktem Druck der Daumen des Operateurs, wobei die übrigen Finger den Vorderarm umfassen. Die Gehilfen haben bei volarer Verrenkung dann eine Pronation, bei der dorsalen dagegen eine Supinationsbewegung auszuführen. Darnach Anlegen eines Gipsverbandes.

Parker gibt bei volarer Luxation an, die Hand zum Zwecke der Extension zu ergreifen, dann gewaltsam zu pronieren, wobei gleichzeitig der verschobene Kopf des Knochens mit den Fingern der linken Hand nach rückwärts gedrückt wird. Er läßt dann den Arm ruhig halten und wendet naße Umschläge an. Nach einigen Tagen legte er eine Binde um das Handgelenk.

Hamilton gibt bei der volaren Verrenkung folgende Therapie an: Man schiebt die Ulna nach ihrer Gelenkgrube, indem man gleichzeitig versucht, die Hand zu beugen, oder aber auch man versucht Extension resp. Supination. Von der Verrenkung nach rückwärts sagt er, »die Einrichtung kann ausgeführt werden, indem man den Radius fest hält und gleichzeitig die Ulna gewaltsam in ihre Gelenkgrube drückt, indem man einfach die Hand stark supiniert. Einige Fälle erfordern auch Zug und Gegenzug«.

König schlägt Extension, Abduktion mit folgender Pronation unterstützt durch direkten Druck vor. Öfter sei ein feststellender Verband nötig, um die Reluxation zu verhindern.

Thon und Yoder wenden bei volarer Verrenkung Druck und Zug an bei gleichzeitiger Pronation.

Vallas bringt bei dorsaler Luxation durch Pronation der Hand die Ulna in ihre normale Stellung, er legt daraufhin einen Gipsverband für 8 Tage an.

Cotton und Brickley wandten beim Repositionsverfahren der dorsalen Verrenkung in Narkose Zug an der Hand an mit direktem Druck auf den Ulnakopf, kombiniert mit einer scharfen Pronationsbewegung des Armes.

Neuberger erkennt das Verfahren des einfachen Zuges und Druckes auf das Ulnaköpfchen an, fügt aber bei, daß noch eine

Beugung mit gleichzeitiger Radialflexion zu versuchen sei, wenn bei volarer Luxation die Verhakung zwischen Radius und Ulna nicht zu lösen ist.

Stern wendet bei volarer Verrenkung Pronation und zugleich volare und ulnawärts gerichtete Flexion an.

Mandl nimmt die Reposition eines Falles von volarer Luxation in Chloraethylrausch vor. Ein Assistent umgreift den Ellenbogen, während die linke Hand des Operateurs die Hand des Patienten umfaßt. Dabei drückt die rechte Hand des behandelnden Arztes mit großer Kraft das vorspringende Köpfchen an der Volarseite nach dorsal und ulnawärts. Er sagt die Reposition gelinge leicht bei einem mit Pronation kombinierten Druck auf den hervorstehenden Knochenteil. Er legt dem Verletzten auf 10 Tage noch eine dorsale Handschiene an und läßt ihn in dieser Zeit schon Bewegungen der Finger ausüben. Die Behandlung schließt er mit einer Heißluft- und Massagetherapie.

v. d. Hütten kommt bei volarer Verrenkung in Narkose mit starker Pronation und folgender Supination und direktem Druck zum gewünschten Ziel. Er entläßt den Patienten mit einem Gipsverband auf 10 Tagen; daran anschließend läßt er Bewegungsübungen unternehmen.

Ciaccia Salvatore führt die Reposition der volaren Luxation in Narkose aus, indem er starken Zug an der Hand bei supiniertem Arm unter leichter Abduktion und direktem Druck anwendet. Darauf 14 Tage lang Gipsverband; nach einigen Tagen erfolgte eine Reluxation. Er mußte sich nun zur blutigen Reposition entschließen, wobei er von einem ulnaren Schnitt aus die Reposition bei gleichzeitiger Naht der Kapsel vornahm. Wegen Infektion der Operationswunde langsame Heilung. Er schlägt vor, man solle bei der blutigen Reposition die Ulna mit dem Os pissiforme vernähen.

Bei einer operativen Therapie rät Sonntag, das untere Ende der Ulna durch Band- oder sicherer Knochen-Naht eventuell mit Fascienverstärkung zu fixieren.

P. Guibal nimmt bei seinem Patienten, bei dem sich im Anschluß an die Verletzung Kompressionserscheinungen im Handgebiet des N. medianus und besonders in dem des N. ulnaris einstellten, 42 Tage nach dem Unfall die Resektion des Ulnaköpfchens vor, da es ihm nicht möglich war, das Capitulum ulnae in seine alte Lage zurückzubringen. Diese Operation zeitigte ein gutes Resultat: Die

Hand und Finger wurden wieder vollständig beweglich bis auf eine unbedeutende Kontrakturstellung des 4. und 5. Fingers, als Folgeerscheinung einer traumatischen Läsion des N. uln.

Aus diesen Ausführungen läßt sich ersehen, daß die meisten Autoren Zug und Druck auf das Ulnaköpfchen als die Methode der Wahl angaben und verwandten. Dieses Verfahren läßt sich aus den mechanischen Bedingungen und Verhältnissen ohne weiteres als verständlich erkennen. Wenn dieser Eingriff nicht genügen sollte, so ist bei volarer Verrenkung Pronation in leichter dorsaler Flexion der Hand, kombiniert mit Druck anzuwenden; bei dorsaler Luxation, Supination mit Zug und Druck auf das Ulnaköpfchen — entsprechend dem Entstehungsmechanismus dieser pathologischen Stellungsveränderung der Vorderarmknochen. Man soll bei dem Repositionsverfahren dieselben Bewegungen wieder zurück ausführen, durch die die Dislokation entstanden ist. Auf diese Art und Weise muß sich am leichtesten in der Regel die Reposition bewerkstelligen lassen.

Man kann wohl zur Norm machen, nach einer geglückten Wiederherstellung der normalen Knochenstellung stets einen feststellenden und anliegenden Verband anzufertigen. Es dürfte auch schon genügen, eine feste Lederbandage um das Handgelenk zu legen. Am besten wird sich jedoch ein Gipsschalenverband bewähren, in den auch das Ellenbogengelenk mit einzubeziehen ist.

Kommt man tatsächlich durch keine dieser Methoden zum Ziele oder vereitelt eine mehrmalige Reluxation die therapeutischen Maßnahmen und Heilung, so ist zur blutigen Reposition zu schreiten:

In der Wahl der Schnittführung wird man sich die Frage vorlegen: auf welche Weise wird der Bewegungsapparat am wenigsten geschädigt und wie werden die Gelenkbestandteile am besten zugängig?

Nach Du Bois-Reymond müssen für die Lage, Richtung und Form des Hautschnittes folgende Forderungen erfüllt werden:

1. guter Zugang zum Operationsgebiet,
2. Vermeidung unnötiger Nebenverletzungen,
3. möglichst spannungsloser Nahtverschluß,
4. gutes kosmetisches Resultat,
5. Lage an nicht belasteten oder Druck ausgesetzten Hautstellen,
6. Verhütung späterer Narbenkontrakturen und Verwachsungen.

Der Wellenschnitt, wie er von A. Ritschl angegeben wurde, dürfte hier mit Vorteil angewendet werden. Ein Wellenschnitt von 5—8 cm Länge, der an der Ulnakante des Vorderarmes in unmittelbarer Gelenknähe angelegt wird, dürfte diese Forderungen Du Bois-Reymonds erfüllen. Er soll bei seiner Vernarbung die Behinderung des freien Ablaufes der Gelenkbewegungen vermeiden. Strangförmige Gebilde werden in der Tiefe nur an einer Stelle geschnitten und die postoperative Blutversorgung dürfte meines Dafürhaltens durch diesen Hautschnitt eine bessere sein. Ebenso kann eine etwaige Verwachsung keinen solchen Schaden stiften, wie bei einem gerade gelegten Schnitt.

Die schlaffen, ganz oder teilweise zerrissenen Kapselränder sind übereinander zu schlagen und zu vernähen. Zur Befestigung und Verstärkung des Bandapparates ist ein Teil des Fascienstreifens der Fascia lata des Oberschenkels der entsprechenden Seite durch Transplantation über die genähte Kapsel zu ziehen und mit Catgutnähten gut zu fixieren, wobei der Arm an den Schenkel auf ca. 10 Tage zu befestigen ist, bis eine selbständige Gefäßversorgung und -Verteilung nebst Ernährung des transplantierten Gewebes gewährleistet ist. Da trotz dieser Eingriffe noch eine Reluxation zu befürchten ist, — wie Stern in seinem Falle gezeigt hat — soll nicht versäumt werden, noch eine zweifache Drahtnaht vorzunehmen, die das Capitulum ulnae an das Os pisiforme bindet. Darauf Muskelnaht und Hautnaht. Unnütze Quetschung und Zerreißung des Gewebes ist streng zu vermeiden. Man verwendet deshalb mehr das weniger verletzende Messer als die zerquetschende Schere. Einfache Gaze schützt besonders im Anfang die Gewebe vor den kneifenden Fingern oder Pincetten. Man hat eben alles sorgfältig zu vermeiden, was eine Nekrose des Gewebes zur Folge haben könnte. Peinlichste Aseptik ist eine selbstverständliche Forderung. Die Deckung der genähten Gelenkkapsel hat ausgiebig und gründlich zu erfolgen, ein Schienenverband, der auch das Ellenbogengelenk ruhig stellt, in leichter dorsaler resp. volarer Flexion hat für die Ruhigstellung des Gelenkes zu sorgen. Nach ca. 2—3 Wochen ist der Verband zu entfernen und mit regen Bewegungsübungen in Verbindung mit einer physikalischen Therapie ist jetzt zu beginnen. Am besten sind aktive Bewegungen der Hand, die den passiven — wenigsten anfänglich — entschieden vorzuziehen sind, da letztere zu krättig ausgeführt werden und die Nähte in Gefahr bringen könnten. Man muß natürlich vom

Patienten Energie voraussetzen, wenn man die aktiven Bewegungen in Vorschlag bringt. Die Hauptarbeit bei der Mobilisation und Wiederherstellung der Gelenkfunktion hat der Patient selbst zu leisten; die physikalische Therapie kann nur unterstützend wirken. Als solche kommt hauptsächlich in Betracht:

Die Massage. Zuerst wird die Gegend oberhalb des verletzten Gebietes massiert; es folgt dann diejenige unterhalb des Operationsgebietes, endlich die Verletzungsstelle selbst. Letztere wird erst nach mehreren Massagen der benachbarten Teile in die Massage miteinbezogen.

Von den physiko-therapeutischen Maßnahmen sind noch in Anwendung zu bringen die Thermo-Therapie, die Hydro- und Elektro-Therapie.

Die Wärme- und Lichttherapie, eine der ältesten physikalischen Methoden, ist besonders im Anschluß an Operationen von Gelenken unter Einbeziehung aktiver und passiver Bewegungsübungen nicht hoch genug anzuschlagen. Bei post operationem auftretenden Schmerzen und Schwellung ruft eine Tiefenbestrahlung mit einer blau gefilterten 1500 Wattlampe, die relativ frei von langwelligen Strahlen ist, in der Tiefe Hyperämie hervor, die die Kongestionen und Schwellungen beseitigt. Hitze, Massage und Licht sind am besten kombiniert anzuwenden, sie regen die Zirkulation und Resorbtion an und lösen Muskelspasmen.

Konstanten Strom anzuwenden, halte ich nicht für nützlich, in Anbetracht seiner chemischen Wirkung: Austrocknung der Gewebe durch Säurebildung, daneben Vasokonstriktion und Metallspeicherung in den Geweben.

Die Diathermiebehandlung, die von der Applikationsdauer, von der Zahl der Ampères, der Widerstandsfähigkeit des behandelten Gewebes und von der Elektrodenfläche abhängig ist, kann mit Nutzen eingeschlagen werden. Sie bewirkt Erwärmung der Arteriolen, verteilt organisierte, articuläre oder periarticuläre Exudate, löst Callusbildung, fibröse Versteifungen und Adhäsionen, löst Muskelspasmen.

Diese physiko-therapeutische Nachbehandlung eignet sich nicht nur für die postoperative Behandlung, sondern auch für die unblutige Therapie der isolierten Luxationen im unteren Radioulnargelenk, wie überhaupt für die Luxationen und bedingt auch für die Frakturen im allgemeinen.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Georg Schmidt, Chirurgische Klinik München, für die gütige Überweisung und Durchsicht vorliegender Abhandlung meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Wolfgang Lang, kath. Konfession, am 30. Oktober 1903 zu Wallersdorf b. Landau a. d. Isar als Sohn des Eisenbahninspektors Johann Lang.

Meine ersten Schuljahre verbrachte ich an der Volksschule zu Geiselhöring, Niederbayern. Das vierte Schuljahr beendete ich in Schwandorf Opf., wohin mein Vater 1912 dienstlich versetzt war. Im August 1913 unterzog ich mich zu Freising der Aufnahmeprüfung in das dortige humanistische Gymnasium, welches ich im April 1922 absolvierte.

Im Mai selben Jahres besuchte ich das erste Semester der Medizinischen Fakultät der Ludwig Maximilians-Universität München, wo ich nach dem fünften Semester die ärztliche Vorprüfung bestand. Während der darauffolgenden dreimonatlichen Hochschulferien tat ich im Städt. Krankenhaus und Bezirkskrankenhaus zu Freising (Chef-Spez. Arzt für Chirurgie und Frauenleiden Dr. Duschl und Krankenhausarzt Dr. Hörhammer) Famulusdienste. Mein Interesse für Chirurgie, das dort reichliche Nahrung fand, ließ damals schon in mir den Entschluß reifen, Chirurgie als Spezialfach zu ergreifen. In den Ferien meiner klinischen Semester war ich je $1^1/_2$ bis 3 Monate als Coassistent in folgenden Münchner Kliniken und Instituten tätig:

Mediz. Abt. des Krankenhauses r. d. J.
Gynäcol. Abt. des Krankenhauses r. d. J.
Universitätshautklinik
Ambulatorium der 2. Med. Klinik
Universitätspoliklinik f. Hals- u. Nasenleiden
Cirurgische Universitätspoliklinik
Pathologisches Institut der Universität.

Während des Wintersemesters 1926/27 war ich an dem anatomischen Institut der Universität München als Coassistent im 2. Präparierkurs tätig.

Meinen jeweiligen Chefs und Lehrern, denen ich sowohl die theoretischen Einführungen, wie auch die praktische Anwendung in der Medizin verdanke, sei an dieser Stelle noch der besondere Dank ausgesprochen.

Nachdem ich 10 Semester in München Medizin studiert hatte, unterzog ich mich im April 1927 dem Medizinischen Schlußexamen. Meiner Neigung folgend, werde ich mich der chirurgischen Laufbahn widmen.

Literatur.

Bardeleben, A., Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre 1864.

Bardenheuer, B., Die Verletzung der oberen Extremität II, 1888.

Baum, W., Zum Mechanismus der Luxationen im unteren Radioulnargelenk. Deutsche Zeitschrift für Chir., Bd. 67, 1902.

Bonnet, A., Über die Krankheiten der Gelenke. 1846.

Brocke, Ch. E., Physiotherapy technique in some orthopedic conditions. Americ. journ. of electrotherap. a. radiol., Bd. 41, 1923.

Burckhardt, H., Spontane Luxationen und Subluxationen im Handgelenk. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 88, 1913.

Cohn, J., Forward dislokation of both bones of the forearm at the elbow. Srg., gynecol. a. obstetr., Bd. 35, 1922.

Cotton By F. J. and Brickley, W. J., Luxation of the ulna forward at the wrist. Ann. of Surgery, Bd. 55, 1912.

Du Bois-Reymonds, F., Zur Mechanik der Hautschnitte und Narben. Med. Klin. Jahrg. 19, 1923.

Dupuytrén, Leçons orales de Clinique 1834, Bd. 4.

Fick, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke.

Fisher, A. G., Trimbrell Some researches into the physiological principles und erlying the treatment of injuries and diseases of the articulations. Lancet Bd. 205, 1923.

Groves, E. W. Hey, Arthroplasty. Brit. jour. of surg., Bd. 11, 1923.

Hallbeck, A. C., Fibrous Ankylosis, its prevention and remedy. Med. times, Bd. 51, 1923.

Hamilton, F. H., Knochenbrüche und Verrenkungen. (Deusch von Rose), 1877.

Harmer, Torr, Wagner, Certain phases of surgery of the hand. Surg. clin. of North Amer. Boston No. Bd. 2, 1922.

Henke, W., Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke mit Rücksicht anf Luxationen und Kontrakturen, 1863.

Helferich, Atlas und Grundriss der traumatischen Frakturen und Luxationen.

Hönigschmidt, J., Leichenexperimente über die Zerreissungen der Bänder im Handgelenk. Zeitschr. f. Chir., Bd. 10, 1878.

Hoffa, Über die habituelle Luxation im unteren Radioulnargelenk und ihre Behandlung. Münchner Med. Wochenschr., Bd. 45 a, 1898.

Hütten, Fr. v., Experimentelle Luxation im unteren Radioulnargelenk. Bruns Beitr. z. klin. Chir., Bd. 123, 1921.

Kahleyß, M., Beitrag zur Kenntnis der Frakturen am unteren Ende des Radius. Zeitschrift f. Chir., Bd. 45, 1897.

Katzenstein, M., Die plastische Bildung von Gelenkbändern. Med. Klin., Bd. 20, 1924.

Kaufmann, C., Die Verstauchungen der großen Extremitätengelenke. Schweiz. Med. Wochenschr. Jahrg. 52, 1922.

König, Friedrich, Lehrbuch der Chirurgie, III. 1924.

Kouindiy, Pierre, Massage in sprains, dislications and fraktures. New York med. jurn. a. med. record., Bd. 117, 1923.

Krönlein, R. U., Die Lehre von den Luxationen 1882.

Leitenstörfer, M., Mitteilung über einen Fall von Luxation im unteren Radioulnargelenk. Deutsche Militärärztl. Zeitschr., Bd. 25, 1896.

Lyle, H. H. M., The disabilities of the hand and their physiological treatment. Ann. of surg., Bd. 78, 1923.

Mackeig, J., Lancet, 1893.

Malgaigne, J. F., Die Knochenbrüche und Verrenkungen (deutsch von Burger 1850).

Mandl, F., Ein Fall von isolierter Luxation der Ulna im unteren Radioulnargelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 171., 1922.

Matti, H., Knochenbrüche

Mitscheli, A. Ph., Recurrent auterior dislokation of the lower and of the ulna complicated by ununited fracture of the process of the ulna. Brit. journ. of surg., Bd. 9, 1922.

Neuberger, H., Die volare Luxation des distalen Ulnaendes. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 163, 1921.

Ritschl, A., Wie sind die Verletzungen der Vorderarmknochen einzustellen? Zentralbl. f. Chir., Bd. 43, 1916.

— Über den Wellenschnitt. Münchner. Med. Wochenschr. Jahrg. 69, 1922.

Röpke, W., Zur operativen Gelenkmobilisation. Deutsche Med. Wochenschr. Bd. 42, 1916.

Santy, P., Arthroplasty. Srg. gynecol. a. obstetr., Bd. 37, 1923.

Sarburg, K., Blutige Reposition veralteter Luxationen. Diss. Bonn 1898.

Schinz, H. R., Der Abbruch des proc. styl. ulnae. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 175, 1922.

Schmid, Leonh., Beiträge zur operativen Behandlung irrepon. Luxationen, Diss. München 1913.

Sonntag, E., Ein weiterer Beitrag zur federnden Subluxat. der Elle. Arch. f. orthop. Chir., Bd. 22, 1923/24.

Steindler, A. Orthopedic. surgery of the upper extremity. Minesotta med. 6, 1923.

Stern, M., Zum Entstehungsmechanismus der isolierten Luxationen im unteren Radioulnargelenk. Bruns Beitr. z. klin. Chir., Bd. 117, 1919.

Stierlin, R., Zwei seltene Luxationen an der oberen Extremität. Korrespondenzbl. f. schweiz. Ärzte Bd. 19, 1889.

Thon, H., Volare, mit typischer Radiusfraktur komplizierte Ulnaluxation. Münchner med Wochenschr. Bd. 55 II., 1908.

— Zum Entstehungsmechanismus der Luxation im unteren Radioulnargelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 84, 1906.

Tillmanns, H., Statistische Beiträge zur Lehre von den Luxationen. Arch. für Heilkunde Bd. 15, 1874.

Vallas, M., Luxation Radio-Cubitale Inférieure. Lyon Médical, Bd. 103, 1904.

Vorburgg, W., Über blutige Reposition veralteter Luxation. Diss. München 1901.